

(N)

ELEMENTS DE MORPHOLOGIE VEGETALE

par

Michel GROUZIS

Botaniste

Chargé de Recherches

O.R.S.T.O.M.



O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 1085 ex 1

Cpte : B

OUAGADOUGOU

MARS 1981

INTRODUCTION

Les végétaux supérieurs se ramènent à l'organisation générale présentée sur la fig. 1. Nous verrons successivement les notions de racine, tige, feuille, organes reproducteurs.

Ces rappels et compléments de morphologie ont pour but la révision et/ou l'acquisition de la terminologie nécessaire à l'utilisation des flores.

O.R.S.T.O.-M. Fonds Documentaire

N° : 1085 ex 1

Cote : B

Date : 23 MARS 1982

I. LA RACINE

1. Définition

C'est un organe souterrain, non chlorophyllien à ramification endogène, ayant un rôle de fixation et d'absorption des substances minérales dissoutes.

2. Structure

La fig. 2 montre très schématiquement la structure d'une racine. On distingue une zone d'absorption, une zone de croissance en longueur, et une calotte protectrice.: la coiffe.

3. Ramification

C'est un organe à ramification endogène, c'est-à-dire qu'il apparaît au niveau du cylindre central une zone méristématique (de division cellulaire) donnant la ramification.

Suivant l'importance de la racine principale on distingue :

- le système pivotant : la racine principale domine nettement et n'est que très peu ramifiée,

- le système fasciculé ; chez les graminées notamment, où la racine principale est rapidement caduque ; elle est relayée par de nombreuses racines secondaires.

4. Importance

Le système racinaire peut atteindre des proportions considérables vis-à-vis de l'appareil caulinaire en particulier chez les plantes des régions arides ou semi-arides. Le développement peut se faire en profondeur ou horizontalement.

A titre d'exemple citons le plant de seigle de 50 cm de haut et développant une surface de $5,25 \text{ m}^2$. Les racines de 1er, 2ème, 3ème et 4ème ordre mesurent 623 km et développent une surface de 260 m^2 . La longueur des poils radicaux atteint plus de 10.000 km

Inversement il existe des plantes sans racines. Tel est le cas du Tillandsia (Broméliacées), épiphyte ayant des poils sur les feuilles. Ces poils assurent l'absorption de la vapeur d'eau et des poussières atmosphériques. C'est aussi le cas de certaines plantes aquatiques.

5. Modifications remarquables de la racine

- Racines-contreforts (fig. 3) : Ceiba (Bombacacées)
épaississements racinaires.

- Racines-échasses (fig. 4) : Pandanus, Rhizophora
Ce sont des racines adventives puissantes partant du tronc et ayant un rôle de soutien, de fixation.

- Pneumatophores (fig. 5-6) : Avicennia, Brugueria (palétuviers). Ce sont des racines croissant verticalement hors de la vase dans les mangroves (formations tropicales des eaux saumâtres) et dont une partie émerge. Elles ont un géotropisme négatif et ont un rôle de respiration. Il existe différentes formes suivant les espèces.

- racines lianes : elles entourent certains arbres. Comme dans le cas du Ficus "étrangleur".

- racines aériennes : orchidées, figuier du Bengal.

- racines tubereuses pivotantes (carotte) ou adventives (manioc).

Conclusion

L'étude des systèmes racinaires est souvent négligée dans nos écosystèmes pâturés en raison de leur fonction non apparente et de leur difficulté d'étude. Il faut cependant souligner que le développement des racines a une action sur la structuration des sols, la formation d'agrégats stables, et, partant leur pouvoir de résistance à l'érosion.

De plus en zone surpâturée il ne reste quasiment rien à la fin de la période défavorable ; les racines constituent un retour non négligeable de matière organique au sol.

ex : écosystèmes pâturés du Nord de la Haute-Volta mesurés à la suite du cycle 1978.

Dune à Cenchrus biflorus : profondeur 1,20 m, mais 60 % des racines se trouvent dans les 30 premiers cm, production 3 t. ha⁻¹.

Glacis limoneux à Schoenefeldia gracilis : profondeur 45 cm mais 90 % dans les 30 cm : production : 1,8 t.ha⁻¹.

II. LA TIGE

1. Origine et développement : Les bourgeons.

L'origine de la tige est un- bourgeon. C'est l'élément de base à partir duquel se développe la tige nommée aussi axe.

Un bourgeon est constitué (fig. 7) par un massif méristématique c'est-à-dire un groupe de cellules qui se divisent activement. Au cours du développement des ébauches foliaires, on assiste à une différenciation cellulaire et au développement des entre-nœuds. Quand le déboitement des entrenœuds se réalise une petite partie du tissu méristématique est entraîné par chaque feuille, et donne naissance aux bourgeons axillaires.

- orientation

Les premières feuilles (préfeuilles) portées par l'axe secondaire issu du bourgeon axillaire ont une valeur particulière, car elles ont une position bien déterminée et permettent une orientation (cf. fig. 8 et 9).

Si l'axe issu du bourgeon axillaire donne naissance à une fleur, la feuille axillante est appelée bractée et les préfeuilles bractéoles.

- cas de situations non-axillaires

Bien que les bourgeons puissent apparaître à différents niveaux (bourgeon de blessure sur coupe d'un tronc, bourgeonnement au niveau de la nervure d'une feuille de Begonia se multipliant végétativement ...), les bourgeons latéraux sont fondamentalement axillaires chez les Angiospermes, même si des déplacements ultérieurs les en écartent comme c'est le cas dans le phénomène de concaulescence (fig. 10) : le bourgeon axillaire migre au niveau de l'entrenoed, et de recaulescence (fig. 11) : le bourgeon axillaire migre latéralement et se situe au niveau de la nervure médiane de la feuille.

- nombre de bourgeons

Généralement il n'y a qu'un seul bourgeon axillaire à l'aisselle de chaque feuille ; mais il existe des cas où il s'en forme plusieurs. On distingue :

- les bourgeons sériaux, s'ils sont superposés (caféier, Bougainvillier ...)

- les bourgeons collatéraux s'ils sont disposés les uns à côté des autres (Banancier : Musa).

2. Ramification de la tige

On distingue la ramification de type monopodial de la ramification de type sympodial.

Dans le premier type (fig. 12) l'allongement de l'axe est du au bourgeon apical qui en théorie est indéfiniment fonctionnel.

Dans le second cas (fig. 13), le bourgeon apical = terminal avorte, meurt ou se transforme en fleur. Il est relayé par 1 ou 2 bourgeons axillaires qui donnent de nouveaux axes et qui contribuent à l'allongement du rameau. Si le bourgeon apical est relayé par les deux bourgeons axillaires, on obtient une fourche : c'est un dichasium. Parfois seul un bourgeon assure le relais ; on a alors un monochasium. Il faut distinguer le monochasium (fleur ou ramification située à l'opposé des bractées), de la ramification de type monopodial (fleur ou ramification à l'aisselle des bractées).

On peut aussi signaler la ramification dichotomique qui n'existe pas chez les végétaux supérieurs mais qui est fréquente chez les Thallophytes. Il s'agit de la bipartition du méristème apical, chaque moitié fonctionnant pour son propre compte.

3. Variations de la tige

3.1. Structures dues aux effets de la croissance en longueur.

- Epines caulinaires : rameau à croissance définie et ayant subi une induration.

ex : Dicrostachys cinerea, Combretum aculeatum

- Vrilles : organe d'accrochage de certaines plantes (= VITACEES) issu d'un rameau court à croissance définie.

- Cladodes : autre type de rameau court à croissance définie, formé d'un seul entrenœud. aplati, photosynthétique

ex : Asparagus.

3.2. Formes dues aux effets de la croissance en épaisseur

Quand le diamètre est très faible par rapport à la longueur l'axe se couche souvent sur le sol (= stolon) ou s'accroche à un support (= liane).

A l'opposé on a des plantes dont la croissance en épaisseur est très importante, de plus la ramification est discrète.

ex : Pachypodium (Apocynacées)

Cactacées (certaines)

3.3. Autres cas : Les tiges souterraines

- Rhizomes = tiges souterraines, le plus souvent horizontales, à feuilles écailleuses et à entrenœuds courts, émettant périodiquement des ramifications aériennes.

ex : gingembre.

- Tubercules : ce sont des renflements de la tige. Ils peuvent être formés par des rhizomes, stolons...

ex : pomme de terre.

- Bulbe : axe court souterrain, à feuilles charnues.

ex : oignon.

III. LA FEUILLE

1. Définition

C'est un organe à croissance limitée, à symétrie bilatérale et qui est responsable des échanges gazeuse avec l'atmosphère (assimilation chlorophyllienne et régulation de l'eau).

2. Structure et durée de vie

2.1. Feuille simple

Chez une dicotylédone une feuille simple est constituée d'une lame plate verte : le limbe, relié à la tige par une partie cylindrique : le pétiole, plus ou moins dilaté à la base en une gaine. A la base du pétiole se situe 2 expansions foliacées : les stipules.

La feuille ne présente pas toujours ces différents éléments

Chez les Monocotylédones le limbe est plus ou moins linéaire et a des nervations parallèles. Le pétiole est inexistant (attention au faux pétiole d'Andropogon). Le stipule intrapétiolaire constitue la ligule. La gaine est très développée.

2.2. Feuille composée

2.21. Rameau feuillé et feuille composée

Il ne faut pas confondre une feuille composée et un rameau feuillé.

Le rameau feuillé n'a pas de bourgeons à l'aisselle de la ramification à la base de laquelle peut se trouver une feuille, porte un bourgeon terminal, et des bourgeons axillaires.

La feuille composée a des bourgeons à l'aisselle de la ramification (le rachis), n'a pas de bourgeon apical, et ne porte pas de bourgeons à l'aisselle des feuilles élémentaires (les folioles). A la base des folioles peuvent se trouver des petites stipules appelées stipelles.

2.22. Différents types de feuilles composées (fig. 15)

*. Si les folioles sont insérées par paire le long du rachis on définit une feuille composée pennée qui peut être imparipennée (terminée par une foliole) ou paripennée (terminée par une paire de folioles).

*. Le rachis peut porter au lieu de folioles, des rachis secondaires qui possèdent à leur tour des folioles (= foliolules). On définit alors une feuille composée bipennée (fig. 16).

*. S'il existe des ramifications de 3^e ordre on a une feuille composée tripennée. Les lobes ultimes d'une feuille plusieurs fois pennée s'appellent pinnules (fig. 17).

*. Si les folioles sont insérées en un même point, on définit une feuille composée palmée (fig. 15), ou ternée s'il n'y a que trois folioles.

2.3. Feuilles caduques, persistantes

On parle de feuilles caduques, décidues lorsque les feuilles tombent toutes en même temps. Les feuilles sont dites persistantes lorsqu'elles ne tombent pas simultanément.

3. Variations de la feuille

3.1. Le limbe

C'est la partie la plus variable surtout chez les dicotylédones. Les nervures (faisceaux libéro-ligneux) peuvent être pennées ou palmées. Dans le premier cas les nervures secondaires sont obliques et symétriques par rapport à la médiane. Dans le second cas les nervures divergent dès le bas (feuille trinervée, digitinervée).

Chez les dicotylédones les formes du limbe (entier, découpé, lobé ...), des bords du limbe, du sommet, de la base, permettent de retenir un certain nombre de type (voir document extrait de Guinochet (1965) et fig. 15).

Chez les graminées le limbe peut être linéaire, lancéolé, ové ; le sommet est aigu ou obtus ; la base plus ou moins arrondie embrassante, ou plus ou moins retrécie en un faux pétiole (Andropogon).

3.2. Les stipules

Rappelons qu'il s'agit d'expansions foliacées à la base du pétiole. Chez les dicotylédones il y en a deux, en position latérale. Les stipules sont fréquemment absentes. Elles peuvent au contraire acquérir d'importantes dimensions et revêtir des formes très diverses.

ex : Lathyrus (Légumineuses) : les stipules constituent la partie la plus importante de la feuille, le limbe est réduit à une vrille.

ex : Galium (Rubiaceés) : à chaque noeud on a quatre organes plus ou moins identiques faisant penser à un verticille de quatre feuilles. Ce sont en réalité deux feuilles opposées stipulées.

Chez les monocotylédones et en particulier chez les graminées les stipules sont intrapétiolaires et prend le nom de ligule. Il existe différentes formes (membraneuse à oreillettes ciliées chez Cryza sativa, membrane tronquée ciliolée, membrane ovée glabre, lignes de poils, ligule doublé des Bambusées ... (cf. figures extraites de BOSSER 1962).

Chez les Polygonacées, les stipules intrapétiolaires soudées forment une gaine qui entoure le rameau au-dessus de la feuille : c'est un ochrea.

3.3. Le pétiole

Il peut prendre des formes variables (gouttière ...) Si le pétiole manque, la feuille est dite sessile. Chez les monocotylédones il n'y a pas de pétiole.

3.4. La gaine

Elle est fréquemment absente ou invisible. Elle est très développée chez les monocotylédones. La feuille est dite engainante.

4. Phyllotaxie

On appelle phyllotaxie la disposition géométrique de l'insertion des feuilles sur les tiges.

Généralement les feuilles sont insérées une par une sur les axes : elles sont dites alternes. Parfois, elles se font face deux par deux : feuilles opposées qui peuvent être décussées si les feuilles de deux paires successives sont disposées en croix.

Si chaque noeud porte plusieurs feuilles, elles sont dites verticillées.

On a longtemps pensé que les insertions des feuilles d'une tige se situaient sur une ligne hélicoïdale régulière se projetant sur un plan suivant une spirale, appelée spire génératrice. Cela suppose l'existence d'un centre générateur unique. On définit alors l'indice phyllotaxique. C'est l'écart angulaire séparant le plan d'insertion de deux feuilles successives sur la spire.

La majorité des dicotylédones ont un i.p. de $2/5$

Les graminées ont i.p. de $1/2$: distique

Les cypéracées ont i.p. de $1/3$: tristique.

En réalité il y a de nombreuses anomalies qui contredisent cette hypothèse. Des travaux ultérieurs (PLANTEFOL) ont montré qu'il n'y avait pas un, mais plusieurs hélices d'où la théorie des hélices foliaires multiples donc de plusieurs centres générateurs d'ébauches foliaires.

5. Adaptations particulières

Les principales adaptations des feuilles peuvent être des modifications dues au milieu, ou à la fonction.

5.1. Adaptation écologique

*. Hétérophyllie : production chez un même individu , de feuilles de formes différentes.

ex : Sagittaria sagittifolia, plante aquatique avec feuilles aériennes sagittées, feuilles nageantes circulaires et des feuilles immergées rubanées.

*. Adaptation à la sécheresse : réduction de la taille du limbe (microphyllie). Les feuilles peuvent devenir coriaces ou recouvertes de poils pour réduire l'évaporation. Les feuilles, en particulier les stipules, se transforment en épines, peuvent être charnues ou inexistantes.

(ex : Leptadenia pyrotechnica).

5.2. Adaptation due à la fonction

Les exemples les plus typiques sont ceux des plantes "carnivores".

Drosera : petite feuille ronde à poils glanduleux capable de digérer un insecte grâce à des enzymes sécrétés par les poils.

Nepenthes, plante de la Côte Est de Madagascar.

Le pétiole ailé est terminé par une urne (équivalent du limbe) surmontée d'un opercule.

L'entrée de l'urne est tapissée de glandes sécrétant un liquide sucré, attirant les insectes. La partie moyenne est munie de poils dirigés vers le fond de l'urne. Dans le fond se trouve des glandes à enzymes protéolytiques.

IV. LA FLEUR

1. Définition

C'est un rameau court à croissance limitée et portant à son extrémité des éléments reproducteurs mâles : les étamines, femelles : les carpelles, ou les deux. Ces éléments reproducteurs sont généralement accompagnés d'un certain nombre de pièces foliacées : le périanthe.

Le schéma de l'organisation d'une fleur théorique complète est donnée par la fig. 18.

2. Généralités

2.1. Plan floral, formule florale

Le plan floral est celui passant par les deux axes et la bractée . La disposition des pièces florales par rapport à celui-ci n'est pas quelconque et l'on peut distinguer le cas des dicotylédones : une des pièces du verticille le plus externe est adaxial, de celui des monocotylédones et légumineuses : une pièce du verticille externe est du côté opposé à l'axe (abaxiale) (fig. 19).

Le résumé des observations d'une morphologie florale s'effectue à l'aide d'un diagramme floral qui doit être orienté par rapport à l'axe et à la bractée, suivi de la formule florale qui donne le nombre des pièces sans indiquer leur position.

2.2. Fleurs acycliques, hémicycliques, cycliques.

Une fleur est dite acyclique lorsque les différentes pièces florales sont disposées sur une hélice (ex : Nymphaea).

Une fleur est dite hémicyclique lorsqu'une partie seulement des pièces florales sont en disposition spiralée, les autres étant verticillées.

Toutes les pièces sont disposées sur des verticilles dans les fleurs cycliques.

2.3. Règles d'isométrie, d'alternance

L'observation des fleurs et diverses considérations ont conduit à définir deux règles :

- la règle d'isométrie, selon laquelle le nombre de pièces des verticilles successifs est le même. Il existe des exceptions et il peut y avoir des modifications en plus : on parle de cycle pleiomère, ou des modifications en moins : cycle meiomère. Remarquons que les carpelles n'obéissent presque jamais à la règle d'isométrie ; par ailleurs la pleiomérie touchent souvent les pièces de l'androcée.

- la deuxième règle est la règle d'alternance, selon laquelle les pièces d'un verticille alternent à celles du suivant. C'est une règle beaucoup plus stricte.

On estime que si les règles ne sont pas respectées, il faut interpréter la structure, et cela nous conduit à définir le diagramme empirique (tel qu'on le voit) du diagramme floral théorique (issu de l'interprétation).

2.4. Symétrie

Une fleur actinomorphe ou régulière est une fleur qui offre une symétrie axiale ou rayonnante.

Une fleur zygomorphe ou irrégulière est une fleur qui présente une symétrie par rapport à un plan. Si le plan de zygomorphie coïncide avec le plan floral la zygomorphie est dite droite. La zygomorphie peut être transverse (plan floral perpendiculaire au plan de zygomorphie), ou oblique (les deux plans forment un angle).

2.5. Préfloraison, estivation

C'est une notion décrivant la disposition des pièces périanthaires dans le bouton floral. On utilise le terme de préfloraison pour le calice et d'estivation pour les pièces de la corolle.

On distingue les cas suivants (fig. 20).

- les pièces sont simplement juxtaposées ; on définit la pr. valvaire si les pièces sont contigues et la pr. ouverte si les pièces sont éloignées.

- la pr. quinconciale correspond à la phyllotaxie 2/5. On a deux pièces recouvrantes (R), une pièce mi-recouvrante, mi-recouverte (R-r), et deux pièces recouvertes (r).

- dans la pr. imbriquée on a : 1 pièce R, 1 pièce r, et 3 pièces R-r , (Gmelina arborea)

- dans la préfloraison tordue les cinq pièces sont mi-recouvrantes - mi-recouvertes.

3. Variations des différentes parties

3.1. Le réceptacle

Il revêt différentes formes et atteint des développements très divers. Il peut être charnu, en forme de coupe, convexe, plan concave... On distingue (fig. 21) les fleurs hypogynes (réceptacle situé sous le gynécée) et périgynes (réceptacle autour du gynécée) à ovaire supère des fleurs épigynes (gynécée noyé dans le réceptacle) à ovaire infère.

Le réceptacle peut s'allonger. Si l'allongement s'effectue entre la corolle et l'androcée-gynécée, il se développe ce qu'on appelle un androgynophore, c'est-à-dire une colonne qui porte l'androcée et le gynécée. Si l'allongement s'effectue entre l'androcée et le gynécée la colonne ne portant que le gynécée est nommée gynophore. Citons le cas de l'arachide (Arachis hypogaea) ou l'allongement du gynophore, pourvu en plus d'un géotropisme positif permet l'enfouissement des fruits dans le sol.

3.2. Le périanthe

Le périanthe est constitué des pièces du calice : les sépales qui peuvent être libres : dialysépales ou soudés : gamosépales, et des pièces de la corolle : les pétales qui aussi peuvent être libres (dialy -) ou soudés (gamo -)

Parfois le périanthe est très réduit comme dans le cas des lodicules des graminées (l'assimilation des lodicules à des pièces périanthaires est contesté par certains auteurs), ou totalement manquer : fleur mâle de certaines Euphorbiacées. Par contre il peut prendre un développement considérable. Il constitue souvent l'organe d'affichage de la fleur.

A noter aussi l'existence de verticille supplémentaire appelé calicule (Malvacées).

3.21. Variations du calice

Citons. le pappus des Composées : calice réduit à une touffe de poils au sommet de l'ovaire infère, facilitant la dissémination de l'akène à maturité.

. lorsque le calice constitue la partie la plus voyante de la fleur on parle de calycanthémie, et de fleur calycanthème (Clerodendron, VERBENACEES).

. le calice est accrescent chez le Physallis (SOLANACEES) c'est-à-dire qu'il se développe ultérieurement à la fécondation et accompagne la maturation du fruit.

. hétérosépale : sépales ont différentes formes.
ex : éperon de l'Impatiens.

3.22. Variations de la corolle

. hétéropétalie : citons en exemple les légumineuses Papilionacées qui possèdent :

- un pétale généralement plus grand et plus distinct : l'étendard.
- 2 pétales semblables latéraux : les ailes
- 2 pièces semblables libres ou cohérents où se trouvent l'androgynécée : la carène.

3.3. L'androcée

L'androcée se présente sous différentes formes et avec un nombre très variable.

L'étamine comporte deux anthères, constitués de 4 sacs polliniques distribués en 2 paires. Les anthères reliés par un connectif sont portés par le filet (fig. 22).

A maturité le pollen est libéré par des fentes longitudinales ou transverses. La déhiscence peut aussi s'effectuer par des pores terminaux (d. porricide) ou encore par des clapets en forme de u (Avocatier).

La déhiscence vers l'intérieur de la fleur est dite introrse ; celle s'effectuant à l'extérieur de la fleur est dite extrorse.

Les étamines peuvent être pétaloïdes (cf. *Canna*) ; les étamines peuvent être stériles : staminodes.

La synsthémonie désigne la soudure des étamines par le filet et la synanthérie la soudure par les anthères. Si la soudure des étamines intéresse toutes les étamines (monadelphie) on obtient un tube entourant le gynécée comme le tube staminal des MALVACEES. Les étamines peuvent être soudés en deux groupes (diadelphie). Les étamines peuvent être soudées aux pièces du périanthe (épispépale, épipépale), concrescente avec le gynécée (gynostème des ORCHIDÉES).

3.4. Le Gynécée

Le gynécée représente l'ensemble des pièces les plus internes de la fleur. Il est constitué d'un ou de plusieurs carpelles. Chaque carpelle comporte à sa base un ovaire, surmonté d'une partie effilée : le style, terminé par un renflement papilleux le stigmate.

Les carpelles peuvent être libres : gynécée apocarpe ou soudés : gynécée syncarpe ou coenocarpe.

Les ovules sont disposés dans les loges carpellaires de différentes manières. Une coupe transversale dans l'ovaire permet de constater les placentations représentées sur la fig. 23.

V. INFLORESCENCES

Les fleurs peuvent être isolées (terminales ou axillaires) ; plus généralement elles sont groupées en certaines régions de la plante où elles occupent les divisions ultimes de systèmes de ramifications constituant les inflorescences

Les inflorescences, étant un système d'axes ramifiés, sont organisées soit sur le type monopodial (inflorescences racémeuses ou botrytiques), soit sur le type sympodial (inflorescences cymeuses)

1. Inflorescences racémeuses

1.1. Définition

Les fleurs sont insérées directement sur l'axe primaire. Si le bourgeon terminal reste fonctionnel (végétatif), l'inflorescence n'est pas terminée par une fleur : elle est dite ouverte ou indéfinie. Si l'inflorescence est terminée par une fleur, (le bourgeon terminal donne un bourgeon floral), elle est dite fermée ou définie.

Les inf. racémeuses ont un caractère centripète c'est-à-dire que les fleurs les plus âgées se trouvent à la base de l'axe ou à la périphérie, tandis que les plus jeunes se trouvent au sommet de l'axe ou au centre. En d'autres termes les fleurs s'épanouissent de l'extérieur vers l'intérieur.

Suivant la longueur des pédoncules floraux et des entrenœuds de l'axe primaire on distingue différents types d'inflorescences racémeuses.

1.2. Différents types (fig. 24)

1.21. La grappe

Les fleurs portées par un pédoncule sont échelonnées tout le long de l'axe primaire (remarquer le caractère défini, indéfini, centripète).

1.22. L'épis

Les fleurs sont sessiles (pédoncules nuls). (Chez les Graminées, Cypéracées).

On peut définir trois sous-types :

- le chaton : c'est un épis à fleurs uniquement mâles ou femelles et à périanthe rudimentaire (ACALYPHA)
- le spadice : une grande bractée (= spathe) enveloppe l'épis dont l'axe est charnu .
Infl. typèque de la famille des ARACEES.
- épillet : un autre cas particulier d'épi est celui de l'épillet, qui est l'inflorescence élémentaire des Graminées.
Sa structure est toujours basée sur le même schéma. Il comporte un axe (rachéole) qui porte des pièces scarieuses : les glumes. Les glumes sont insérées à des niveaux légèrement différents, aussi on distingue une glume inférieure et une glume supérieure. En raison de la disposition distique, la glume inférieure doit logiquement être adaxiale (vers l'axe de l'inflorescence I). Très souvent l'épillet subit une torsion de 180°C de sorte que la glume inférieure se trouve en position abaxiale (côté opposée à l'axe I de l'inflorescence.)

Les bractéoles suivantes sont appelées glumelles inférieures (lemme = lemma). C'est toujours les glumelles inférieures qui portent les arêtes les plus développées. Elles portent à leur aisselle un axe court qui est l'axe floral.

Entre cet axe floral et l'axe de l'épillet se développe une deuxième bractéole appelée glumelle supérieure (paléole = paléa).

L'axe floral est terminé par la fleur proprement dite avec un gynécée constitué d'un ovaire uniloculaire, style, et stigmate bifide, et d'un androcée de 3 ou 6 étamines.

A la base du gynécée et de l'androcée, se trouvent deux ou trois petites écailles membraneuses appelées glumellules (= lodicules) et qui sont interprétées par certains auteurs comme un périanthe rudimentaire. Pour d'autres les lodicules représentent aussi des bractéoles, la fleur étant sans périanthe.

L'ensemble glumellules, gynécée et androcée est appelé : fleuron.

La structure présentée (fig. 24) est celle d'un épillet biflore. Il existe des épillets uniflore, pluriflores. Nous les étudierons en travaux dirigés.

1.23. Le corymbe.

Les fleurs sont approximativement dans un même plan, par raccourcissement des entre-noeuds, et allongement des pédoncules des fleurs de la base. (Lantana camara verbenacées).

1.24. L'ombelle.

Les entrenoeuds sont annulés. Les pédoncules partent sensiblement du même point où sont rassemblés les bractées qui constituent l'involucre.

1.25. Le capitule.

L'axe de l'inflorescence s'étale en un plateau sur lequel les fleurs sont insérées directement sans pédoncules (c'est une ombelle de fleurs sessiles). Les bractées sont en partie à l'extérieur du capitule et forme un involucre général. C'est une inflorescence typique de la famille des Composées (= Astéracées). Chez les composées dites radiées les fleurs périphériques ont une corolle en languette (= fl. ligulées) ; les fleurs centrales sont tubulaires.

2. Les inflorescence cymeuses. (fig. 25)

2.1. Définition.

Elles dérivent de la ramification de type sympodial. Elles sont donc obligatoirement définies. Par ailleurs l'ordre d'épanouissement des fleurs est inverse du précédent. En effet les fleurs les plus âgées sont au centre de l'inflorescence et les plus jeunes à la périphérie. Elles sont dites centrifuges.

2.2. Différents types.

2.21. Cyme bipare.

Inflorescence définie, constituée d'un certain nombre de dichasia (pluriel de dichasium vu dans l'étude des ramifications). (ex : Caryophyllacées, Bignoniacées).

2.22. Cyme unipare .

Ce sont des cymes qui peuvent être considérées comme dérivées des cymes bipares pour appauvrissement c'est-à-dire suppression des fleurs relevant de l'une ou l'autre catégorie de pré-feuilles.

2.221. Cyme unipare hélicoïde.

Seules les fleurs axillées par \odot se développent. On a un système homodrone.

2.222. Cyme unipare scorpioïde

Seules les fleurs axillées par \otimes se développent. On a un ensemble antidrome (ex : Borraginacées : Heliotropium).

3. Inflorescence composées

3.1. Définition.

Ce sont des inflorescences formées d'assemblages des types précédents.

3.2. Exemples.

3.21. Inflorescences composées d'un même type.

- grappe composée : grappe de grappe. (= panicule)
- panicule d'épillets des graminées
- ombelles d'ombelles des ombellifères

3.22. Inflorescences mixtes : constituées de la des 2 types.

- grappe de cymes.

VI. LES FRUITS

1. Définition et structure

Le fruit provient du développement et de la transformation des carpelles après fécondation. La paroi du fruit ou péricarpe est constituée d'une partie interne : l'endocarpe, d'une partie médiane : le mésocarpe, et d'une partie externe : l'épicarpe.

2. Différents types de fruits

En fonction de la consistance du péricarpe on définit les fruits charnus (pér. charnu) et les fruits secs (pér. plus ou moins membraneux, non charnu).

2.1. Fruits charnus.

2.11. Baies.

Le péricarpe est entièrement charnu (raisin, tomate , datte). On les appelle aussi fruits à pépins. L'avocat est une baie à graine énorme.

2.12. Drupes

L'endocarpe est lignifié et forme une coque qui entoure la graine (pêche, mangue ...). Ce sont les fruits à noyaux. La noix de coco est une drupe à mésocarpe fibreux.

2.2. Fruits secs.

Ce sont les fruits à péricarpe totalement induré.

2.21. Fruits secs indéhiscent

Ils ne s'ouvrent jamais spontanément à maturité. On distingue :

- l'akène : fruit sec ind. uniséminé
- la samare : c'est un akène ailé
- le caryopse : fruit sec ind. uniséminé, dans lequel les téguments de la graine sont soudés au péricarpe.

Fruit typique des graminées et cypéracées.

2.22. Fruits secs déhiscent

Ils s'ouvrent à maturité suivant un mécanisme précis. Ils peuvent être constitués de un ou plusieurs carpelles.

2.221. Fruits secs déhiscent à un carpelle

- Le follicule ne s'ouvre que par une seule fente (correspondant à la ligne de suture du carpelle). On le trouve chez les Renonculacées, Apocynacées.

- La gousse s'ouvre par deux fentes. Chaque valve représente un demi-carpelle. Fruit typique des légumineuses.

2.222. Fruits secs déhiscents à plusieurs
carpelles = capsules.

On distingue plusieurs modes de déhiscence (fig. 26).

- La déhiscence septicide s'effectue au niveau des cloisons (= septa) intercarpellaires.
- La déhiscence loculicide se réalise par des fentes situées au niveau de la loge carpellaire.
- La déhiscence septifrage se situe : au niveau de la loge carpellaire et de la suture. Les parties externes des carpelles se séparent, leurs sutures et leurs graines restent attachées à l'axe central.

3. Faux fruits - Infrutescences

3.1. Faux-fruits.

Au sens botanique du terme, ne peut être considéré comme fruit que le produit de transformation de l'ovaire. Dès qu'il s'y ajoute d'autres éléments de la fleur, on doit considérer l'ensemble comme un pseudo-fruit. C'est le cas notamment de tous les fruits issus de fleurs épigynes à ovaire infère. (cucurbitacées = concombre, pastèque, melon ...)

ex : La pomme est une fausse drupe.

La fraise est une fausse baie : le receptacle charnu porte des akènes.

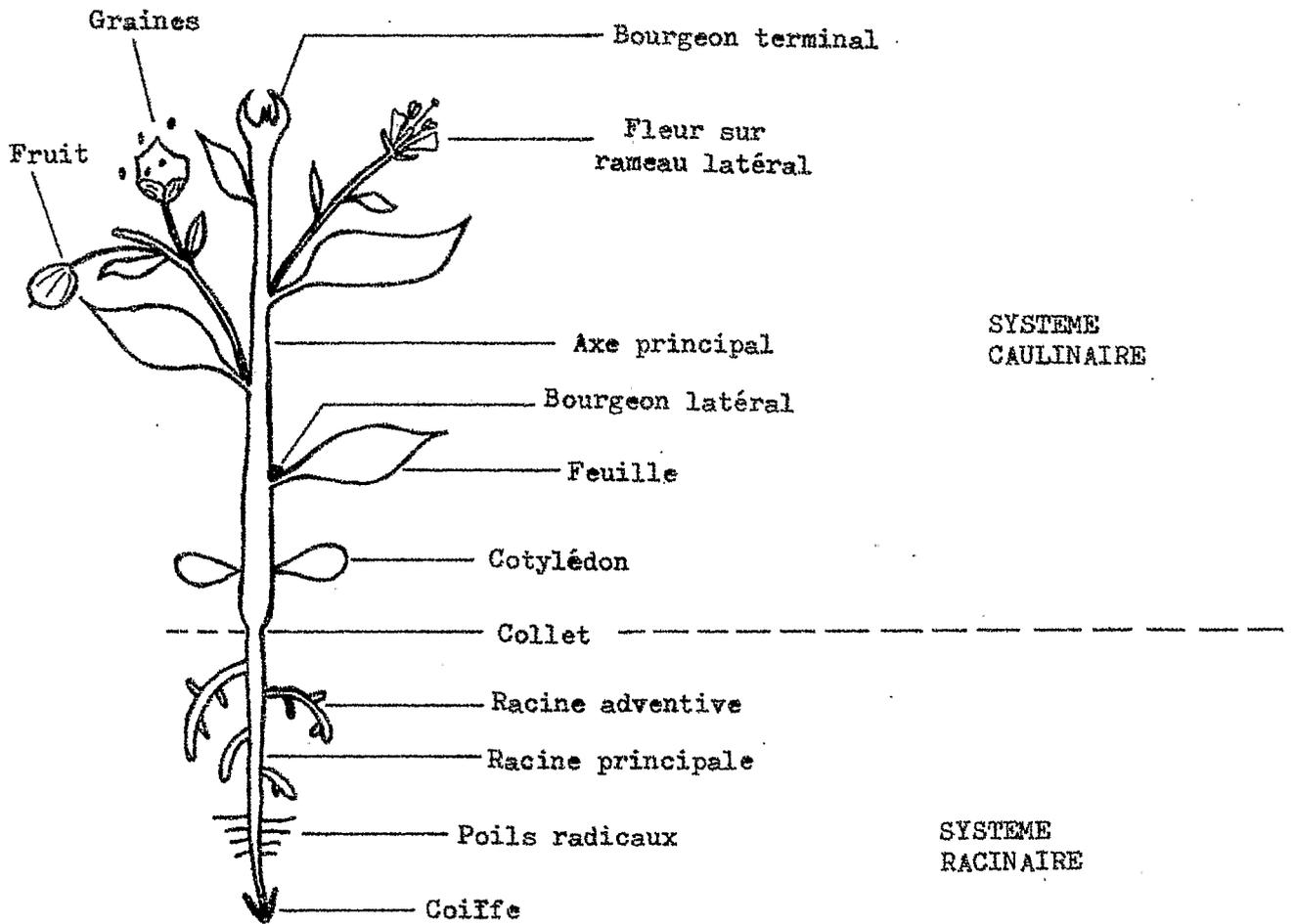
3.2. Infrutescence

C'est un fruit provenant du développement d'une inflorescence. C'est le cas de l'ananas qui est un fruit provenant d'un épi dans lequel l'axe, les bractées et la partie floral deviennent charnus.

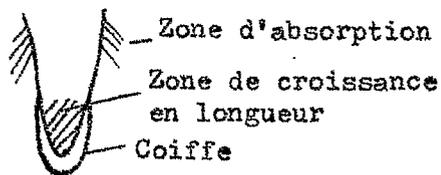
C'est aussi le cas de Parkia (Néré) où le fruit est constitué de plusieurs gousses.

Il faut faire attention de ne pas les confondre avec le fruit des Annonacées (Corrosol) qui provient du développement d'une fleur à carpelles libres (gynécée apocarpe).

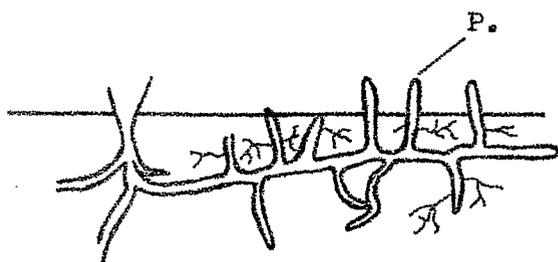
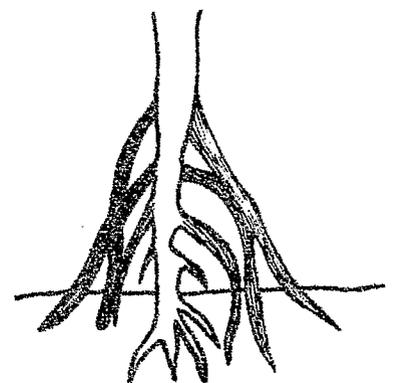
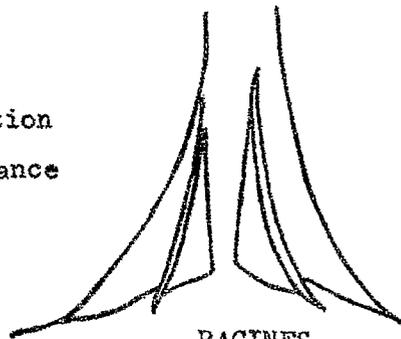
Chaque élément de ce fruit appelé méricarpe provient d'un carpelle. C'est un fruit composé.



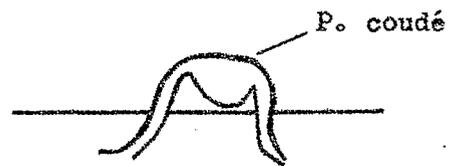
1. ORGANISATION GENERALE D'UNE DICOTYLEDONE



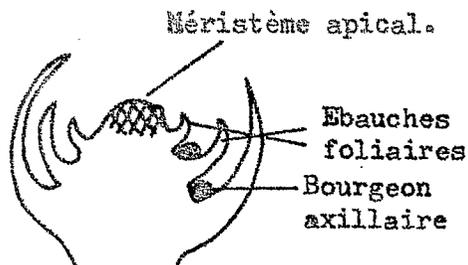
2. STRUCTURE D'UNE RACINE



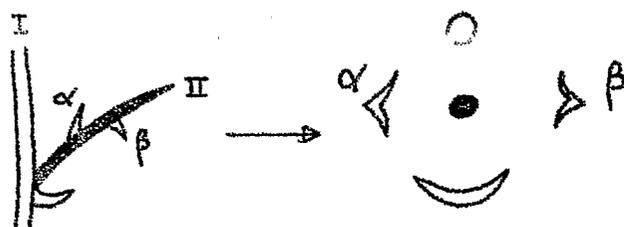
5. RACINES PNEUMATOPHORES (AVICENNIA)



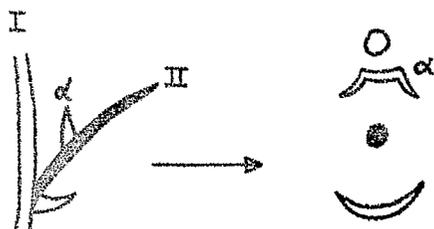
6. RACINE PNEUMATOPHORE COUDE (BRUGUERIA)



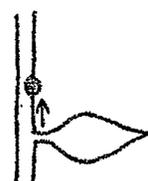
7. STRUCTURE D'UN BOURGEON



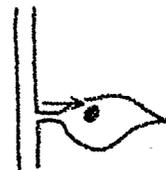
8. ORIENTATION DES PREFEUILLES CHEZ UNE DICOTYLEDONE.



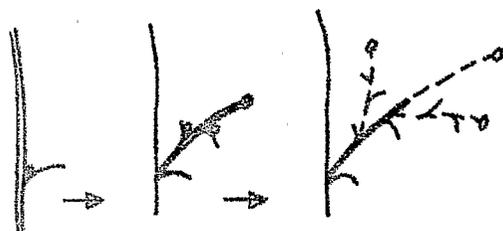
9. ORIENTATION DE LA PREFEUILLE CHEZ UNE MONOCOTYLEDONE



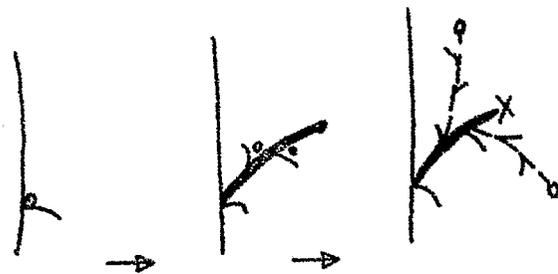
10. CONCAULESCENCE



11. RÉCAULESCENCE



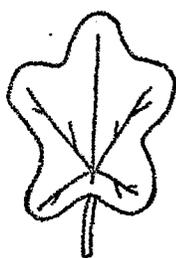
12. RAMIFICATION DE TYPE MONOPODIAL



13. RAMIFICATION DE TYPE SYMPODIAL



f. entière



f. palmatilobée

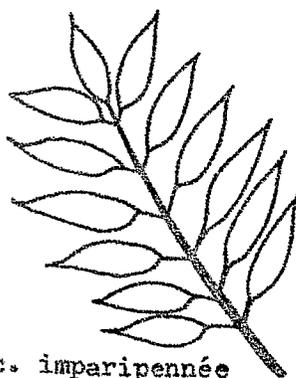


f. palmatipartite

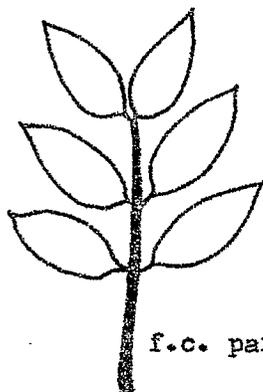


f. palmatiséquée

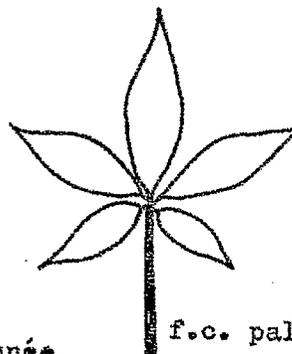
14. FEUILLES SIMPLES (PETIOLE JAMAIS RAMIFIÉ)



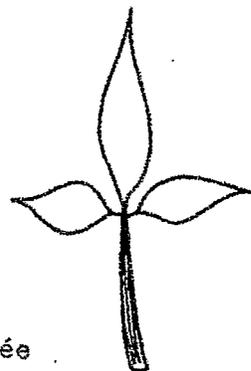
f.c. imparipennée



f.c. paripennée



f.c. palmée

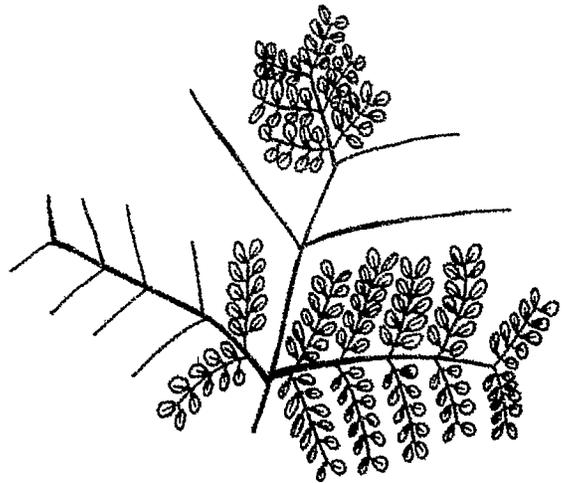


f.c. ternée

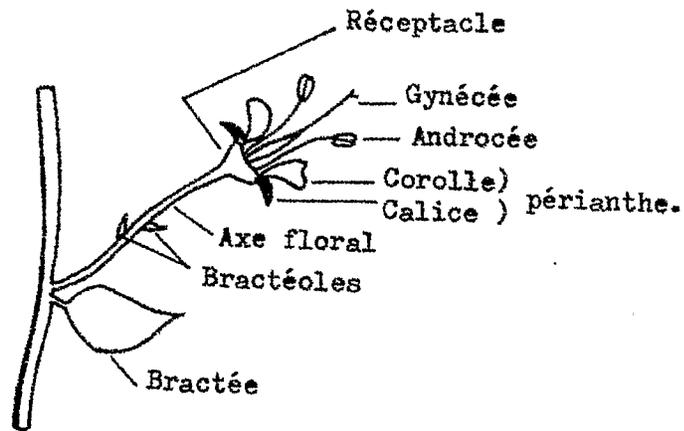
15. FEUILLES COMPOSEES PENNEES



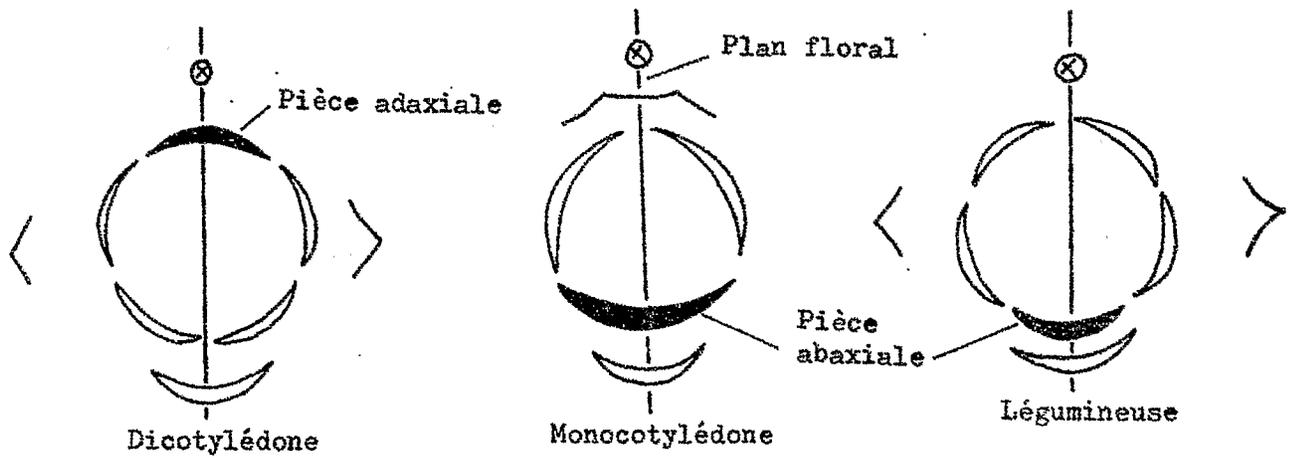
16 - FEUILLE COMPOSEE BIPENNEE



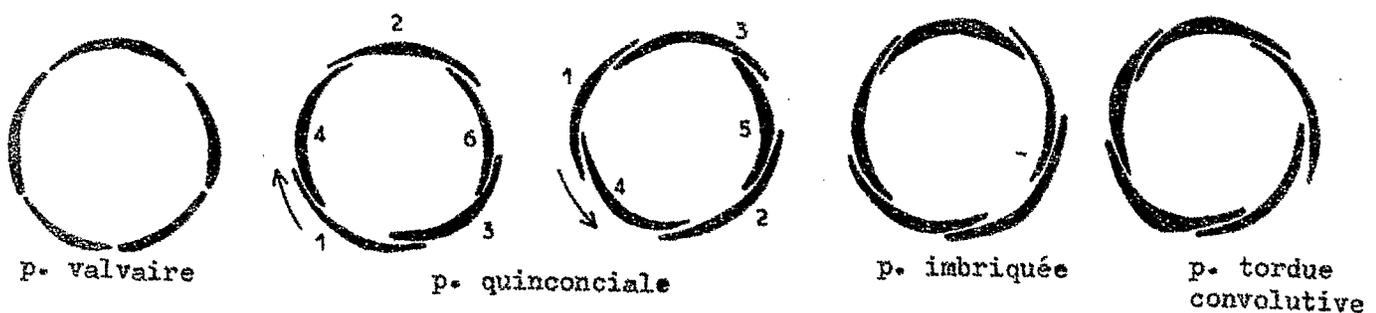
17. FEUILLE COMPOSEE TRIPENNEE



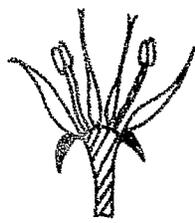
18 - ORGANISATION D'UNE FLEUR



19 - PLAN FLORAL ET DISPOSITION DES PIÈCES FLORALES.



20 - PREFLORAISON

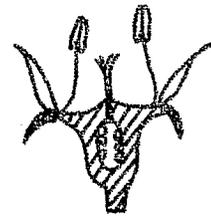


f. hypogyne

Ovaire supère



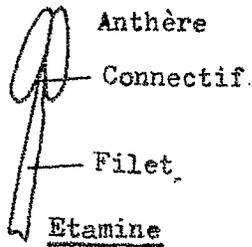
f. périgyne



f. épigyne

Ovaire infère

21. ORGANISATION DE FLEURS HYPOGYNE, PERIGYNE ET EPIGYNE



Déhiscence fente longitudinale



f. transversale

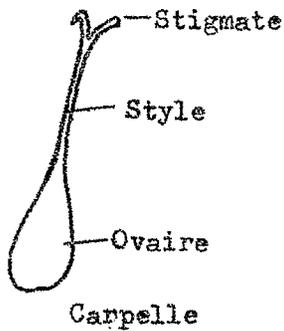


d. porricide (cassia)

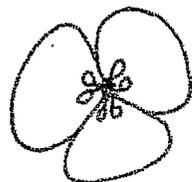


Déhiscence par clapets (Avocatier)

22. ANDROCEE



Carpelle



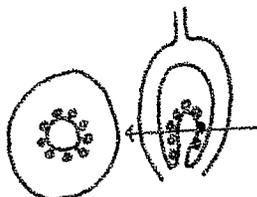
placentation axile



pl. pariétale



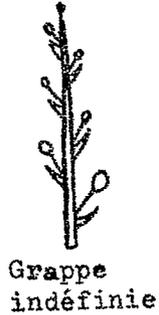
Disposition des ovules



pl. centrale

23. GYNECEE

b. végétatif



Grappe indéfinie

Fleur terminal



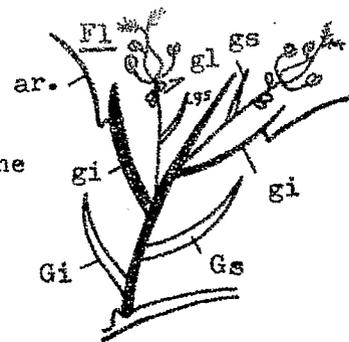
Grappe définie



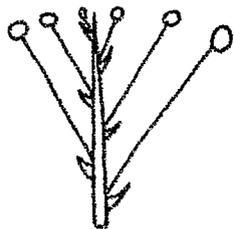
Epi



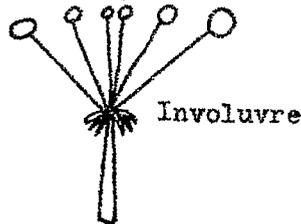
Spadice



Epillet des Graminées (2 fleurs)

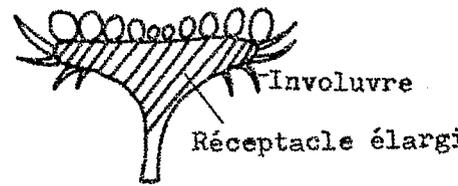


Corymbe



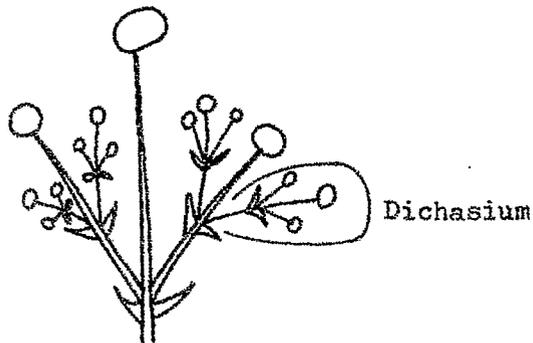
Ombelle

Involucre



Capitule

24. INFLORESCENCES RACEMEUSES

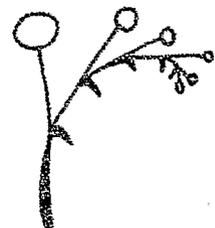


Cyme bipare

Dichasium

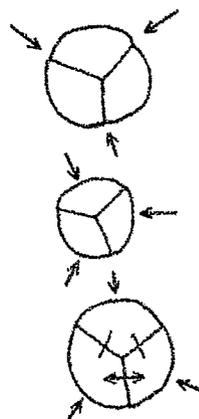


Cyme unipare hélicoïde



Cyme unipare scorpioïde

25. INFLORESCENCES CYMEUSES



d. septicide

d. loculicide

d. septifrage



26. DEHISCENCE DES CAPSULES (FRUITS SECS DEHISCENTS)